



PRIMERA PARTE

Cómo dominar el escáner para escapar de la trampa de códigos falsos y evitar errores



LOS ORÍGENES DEL DIAGNOSTICO CON ESCÁNER

(HISTORIA DE OBDII)



Para comprender el diagnóstico automotriz de hoy, necesitamos regresar un poco, unas cuantas décadas. para ver cuando ha progresado la tecnología. Antes, el antiguo protocolo OBD-I no participaba directamente en el control de emisiones contaminantes, sino que en aquel tiempo, se relacionaba más con la vigilancia de los circuitos y no tanto con el control de emisiones.

Pero un día, los fabricantes automotrices comenzaron a admitir el reclamo del público para tener un aire más limpio. Se le fue prestando mayor atención a los requerimientos de los gobiernos. Lo que ocurrió, fue que luego de mucha investigación y desarrollo de las tecnologías que hoy existen, se logró un mejor control de la contaminación del aire y así, la ciencia del control de emisiones vehiculares apenas comenzó a surgir. A principios de los 70's se inició la instalación de los primeros sistemas de control de emisiones en los vehículos. Pero algo sucedió.

Resulta que para sorpresa de muchos, estos controles adicionales le sustraían potencia al motor, lastimaban la economía y terminaron por resultar en una mala reputación de lo que el público conoce como “controles de smog”.

Cuando por primera vez se introdujo el convertidor catalítico a mediados de los setentas, las cosas mejoraron un poco. El convertidor limpiaba las emisiones del escape de forma tan



efectiva, que los fabricantes optaron mejor por remover o modificar algunos de los dispositivos que no funcionaban como se había esperado.



El diagnóstico con escáner no tuvo a lugar hasta que los vehículos fueron equipados con controles por computadora. Los vehículos de la General Motors contaban con una versión primitiva del OBD, en algunos de sus autos en 1980. A medida que la inyección electrónica y otras funciones fueron controladas por la computadora del vehículo (ECU, PCM o ECM, como se les conoce hoy), sucedió que los diversos protocolos OBD se volvieron más útiles. En aquel tiempo, había un desorden y cada fabricante tenía su protocolo OBD y había muchos protocolos diferentes. Eso era un problema.



El estado de California en los Estados Unidos ha sido líder a nivel mundial en restringir las exigencias de cumplimiento. Para final de los 80's el Gobierno del Estado de California hizo obligatorio que todos los vehículos que se vendieran en ese estado, incluyeran un sistema OBD. Fue así que los fabricantes de autos y camiones ligeros se vieron en la necesidad de desarrollar el hardware y software para que sus vehículos tuvieran la función de diagnóstico a bordo, que conocemos como OBD.



El objetivo original de los primeros sistemas OBD era promover un aire más limpio. ¿Cómo lo harían? Al asegurar, electrónicamente, que los componentes de control de emisiones se mantuvieran funcionando. Muchos estados en la unión americana incluyeron el requisito de una "revisión de gases del escape", cada vez que los conductores renovaran sus permisos de circulación.



Estas pruebas simplificadas eran muy rápidas y solo se tomaba una medición, mientras el vehículo estaba estacionado. Además, estas antiguas pruebas eran “aprobado o no aprobado”. Entonces los propietarios de los vehículos que no pasaban la prueba, se quedaban sin quién les ayudara. En aquel tiempo no había talleres especializados que diagnosticaran las causas que provocaban las emisiones.



Entonces surgió la necesidad de que OBD se modernizara.

La idea del OBD era que el vehículo hiciera su propio monitoreo. OBD debía controlar las emisiones todo el tiempo, y lo que es más, debía asignar códigos numéricos que identificarían el área del problema. Finalmente, OBD debía también mantener almacenados estos “códigos de problema” en la memoria de la computadora del vehículo.



Adicionalmente, resultó conveniente que una luz de advertencia en el tablero del vehículo le indicara al conductor que existía un problema con el sistema de emisiones y una vez que el vehículo ingresara al taller, el técnico pudiera extraer esos códigos. Así se determinarían las piezas de sistema de control de emisiones que deberían examinarse, someterse a prueba, reparar o sustituir.

EL DESARROLLO DE OBD-II



Hubo algunas dificultades naturales en el aprendizaje con el viejo sistema original OBD, ahora conocido como OBD-I. Había una falta de cooperación y estandarización, no tampoco había comunicación entre los fabricantes de autos en todo el mundo. Cada auto tenía una leyenda diferente en la luz indicadora de advertencia en el tablero, que podía decir “Service Engine Soon” en un auto y “Check Engine” en otro. El conductor no siempre sabía que esta luz le indicaba que había un problema, pero solo con el sistema de emisiones y que además, debía repararse de inmediato. Existía confusión y también ignorancia, respecto a lo que esa luz significaba.





Cada fabricante tenía su propia versión de los códigos, lo cual hacía más difícil la lectura y el diagnóstico para los técnicos. Y como además la luz en el tablero siempre se apagaba luego de un cierto tiempo, algunos conductores se olvidaban del problema, creyendo que tal vez se había corregido por sí solo. Fue así que en 1990, se emitió la primera ley de aire limpio y el siguiente nivel de monitoreo OBD se volvió obligatorio. Con eso se corrigieron la mayor parte de los detalles del antiguo protocolo. Fue así que surgió el protocolo o sistema que hoy conocemos como OBD-II y que además, en su vigésimo aniversario en este año 2016, sigue vigente.



El sistema OBD-II exigía que todos los fabricantes utilizaran un paquete uniforme de letras y números para organizar a los códigos. Estas letras y números debían compartir las mismas definiciones de cada código, y que hubiera además una estandarización en la “estrategia de la luz” de advertencia, en todos los vehículos. Otro aspecto muy importante fue que el conector en el vehículo, donde un escáner podría conectarse, ahora ya era uniforme en su diseño entre todos los fabricantes. Y es el mismo de hoy.



Bajo el protocolo OBD-II, no solo se monitorean los controles de emisiones del motor, sino también todas las partes del sistema de combustible. Se monitorean vapores en fuga, y hay sensores de oxígeno que se dedican solo a medir la efectividad del convertidor catalítico. Los componentes del control de emisiones pueden activar un código aunque no hayan fallado, pero que hayan perdido al menos, el 50% de su efectividad. Una reparación temprana de estos componentes debería resultar en una mejor calidad de aire para todos, y la totalidad de los gases de emisiones hasta ahora, se han reducido tanto como en un 99% en los últimos años.

Las regulaciones OBD-II fueron obligatorias para todos los vehículos a partir de 1996, pero algunos modelos 1994 y la mayoría en 1995 ya tenían instalado este sistema.

Bien. Pero, ¿qué significa la luz de advertencia en el tablero?



Aunque un auto OBD-II pueda tener una luz indicadora que diga “Check Engine” o “Service Engine Soon”, para el gobierno, los fabricantes y los técnicos en los talleres la conocen universalmente como MIL, que en inglés significa “Malfunction Indicator Lamp” o Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento. Cualquiera que sea la designación, la luz juega un papel



en reducir la contaminación del aire producida, al alertar al conductor de la necesidad de servicio de diagnóstico.

Cuando la luz se ilumina, no es causa de alarma inmediata, así que no es necesario estacionar el auto de inmediato. Algunos códigos de diagnóstico se activan y se almacenan en la memoria de la computadora, pero sin activar la luz MIL y los vamos a estudiar aquí. Otros problemas que requieran atención activarán la luz MIL, y esto significa que debe conectarse un escáner para verificar cual código ha sido activado.



En algunas ocasiones la luz MIL se encenderá y se apagará, luego de un corto tiempo. Enseguida se volverá a encender en el siguiente ciclo de manejo, indicando un problema transitorio que por ahora no provoca ninguna dificultad. Si el problema se corrige, eso está bien, pero aun así, la ECU almacenará “información histórica” sobre ese problema intermitente, lo cual puede ser de mucha ayuda más adelante.

Una de las causas más comunes que activan la luz MIL, es el tapón de gasolina. Dado que el sistema OBD-II monitorea todo el sistema de combustible de los automóviles, en busca de vapores de gasolina que se fuguen, un tapón del tanque de gasolina que no esté correctamente apretado luego de cargar combustible, puede activar un código.

Cuando una luz MIL está parpadeando intermitentemente, en lugar de iluminarse de forma estática, esto te dice que el problema de emisiones es más serio. De nuevo, esto no debe causar pánico ni tampoco significa que debas detener el auto, pero al auto sí debe de conducirse a velocidades menores y llevarse a mantenimiento de inmediato.

En algunos vehículos más nuevos existe otra luz indicadora en el panel de instrumentos, cuyo texto dice “Maint Req’d”. ¿Qué esto? Esa luz se refiere a Mantenimiento Requerido, o con un símbolo similar. Esto no tiene nada que ver con el sistema OBD-II, pero es un



recordatorio útil para reemplazar aceite, filtros y artículos relacionados. Esta luz está vinculada a la ECU para activarla en intervalos apropiados de distancias recorridas.



Debemos estar agradecidos por el desarrollo e implementación de los sistemas de diagnóstico a bordo, ya que ha resultado en un aire más limpio. Además es una importante fuente de ingresos. Algunos de los problemas que activan códigos en OBD-II, pueden tener un efecto en el desempeño del motor y en el consumo de combustible, lo cual nos advierte de estos problemas por anticipado, antes de que empeoren más y más.

Cada vez que enciendas un vehículo OBD-II debemos notar el comportamiento de la luz MIL. Debe encenderse unos breves momentos al arrancar el motor. Estas es una buena forma de asegurarse de que no hay ningún problema con el bulbo indicador. Si no se ilumina al activar la llave en posición ON, entonces el bulbo puede estar fundido o puede existir un problema que requiera más atención, en el sistema de comunicación de la luz MIL.

Cualquiera que sea la causa esto, debes revisarla con detalle para que la luz pueda continuar con su cometido de indicarle al conductor, que existe un problema que deberá corregirse. De otro modo, los códigos de problemas se pueden ir almacenando en la PCM, sin que el conductor se percate nunca de ello. Como no habrás luz Check Engine, él seguirá pensando que todo está en orden, pero con el paso del tiempo, esto puede resultar en problemas cada vez más graves que podrían prevenirse, solo con el funcionamiento normal de la luz indicadora MIL.



Pero basta de generalidades. Mejor veamos las opciones de los equipos que nos ofrecen los distribuidores y luego entraremos de lleno en los detalles técnicos de lo que podemos hacer con los equipos para realizar un diagnóstico inteligente, utilizando un escáner OBD-II.



ESCÁNERES, LECTORES, SOFTWARE, INTERFACES

Y OTROS DISPOSITIVOS

Actualmente existen muchísimas herramientas disponibles para probar sensores, actuadores, dispositivos de control de emisiones y componentes de sistema de combustible. Todos están vinculados con un sistema de control del motor por computadora. Pero muchos problemas relacionados con el sistema OBD-II pueden ser muy difíciles de diagnosticar, aunque tengamos el escáner más actual.

Para determinar el motivo por el cuál, la luz MIL se activa, ya sea que su leyenda indique “Check Engine” o “Service Engine Soon”, o para revisar cualquier problema relacionado con fallas de motor, vas a necesitar más que tus ojos, tus manos y una linterna. Cuando se trata de revisar el sistema OBD-II, la herramienta más útil de todas en tu arsenal es el ESCÁNER.



Partiendo de allí, existen otros instrumentos y herramienta comunes que te pueden ayudar; sin embargo, para estudiar el comportamiento del sistema OBD-II es imprescindible contar con un escáner capaz de leer, como mínimo, el protocolo de comunicación OBD-II.



LECTORES DE CÓDIGOS DE FALLA DTC

Los lectores de códigos de falla son instrumentos relativamente económicos, para extraer códigos DTC almacenados en la PCM. Una vez que has obtenido el código, entonces ya has determinado el circuito o sistema donde se encuentra el problema. Muchas veces podrás terminar el trabajo de diagnóstico con un multímetro digital, pero no siempre será tan sencillo.



La mayoría de los lectores de códigos te permitirán borrar los códigos con solo presionar un botón, luego de que tu reparación sea completa y exitosa.

Sin embargo, lo que NO PUEDES HACER con un lector de códigos, es leer dentro del sistema OBD-II y escudriñar qué es lo que está ocurriendo allí dentro. No. Para eso, necesitarás un escáner que tenga la capacidad de leer la información del protocolo OBD-II en su formato de flujo de datos y otras funciones, en formato GRÁFICO. De lo contrario, todo será inútil.

ESCÁNER

Los escáneres, que una vez fueron prohibitivamente costosos, hoy en día están al alcance de casi todos los bolsillos. Son una herramienta indispensable para diagnosticar problemas en el sistema OBD-II. Los escáneres son herramientas versátiles y poderosas para analizar los sistemas de control del motor. Debes tener cuidado cuando estés pensando en comprar un escáner. Algunos escáneres están limitados en sus funciones, en el sentido de que sí son capaces de leer códigos genéricos, o códigos en el formato P0,



que son códigos “estandarizados”, es decir, compartidos por todos los fabricantes en todo el mundo.



Esto no es malo, dado que esto te permitirá determinar la gran mayoría de los problemas relacionados con la luz indicadora Check Engine en OBD-II.

El siguiente nivel de escáneres con capacidades aumentadas, aunque son más costosos, tienen la capacidad de leer códigos de falla específicos para cada fabricante (códigos P1, P2 y P3). Por lo regular, a estos códigos específicos por marca de fabricante se les conocen como códigos “enhanced”.



Adicionalmente, existe un nivel mayor de escáneres superiores que además de leer códigos “enhanced”, son capaces de leer códigos relacionados con otros sistemas electrónicos del vehículo, que también están operados por computadora, y que no tienen nada que ver con el sistema OBD-II ni tampoco con el motor; esos escáner de fabricantes son como los que se muestran a continuación y que incluyen el Diagnostic Tester de Toyota, Tech2 de General Motors, New Generation Star de Ford o DRB-III de Chrysler. Pero existen más.



Los escáneres pueden hacer muchos más que solo mostrarte códigos de falla. Pueden mostrarte lecturas de datos de sensores en tiempo real, que te demostrarán si un sensor en particular está funcionando, o si está en problemas. Lo que un escáner no podrá jamás hacer, es decirte exactamente cuál es el problema relacionado con un código, ni puede indicarte si un sensor no funciona. Un escáner lo único que hace, es informar aproximaciones y ya hablaremos de eso en los videos de la tercera parte.



Lo que un escáner en su modo de flujo de datos en tiempo real sí hará, es mostrarte las lecturas gráficas para que seas TÚ quien determine si los sensores y sistemas funcionan con normalidad, o si acaso están deficientes.



A final de cuentas, sigues siendo tú quien determinará cómo deberá corregirse el problema.



SOFTWARE PARA PC Y LAPTOPS PARA QUE FUNCIONEN COMO ESCANER

Existen programas o software que le permiten a tu computadora, operar con una interfase para funcionar como un escáner normal; esto comunicará la PCM del motor con tu laptop y harás el diagnóstico del sistema OBD-II de forma normal.



De cierta forma, esto resulta todavía mejor que un escáner, puesto que así se puede desplegar todavía más información de forma gráfica, todo al mismo tiempo. Existen muchos, pero muchos fabricantes y muchas marcas y distribuidores diferentes que tienen a la venta el software especial para instalarlo en tu laptop. Opciones son lo que sobran según tus necesidades o tu presupuesto, pero todos harán que tu laptop, o tu PC, funcione justo como si se tratara de un escáner OBD-II; además incluyen el cable especial de la interfase, con el adaptador/conector OBD-II que se conecta al automóvil. Esta es mi forma favorita de practicar monitoreos, porque muchos de estos softwares te permiten fácilmente guardar archivos de cada vehículo y así, con el paso del tiempo puedes ir construyendo tu propio banco personal de información histórica. Esto es importante y te ayudará mucho en tu desarrollo, porque te permite consultar y comparar sucesos del pasado con los nuevos de cada día y así tendrás ventaja, porque al instante sabrás contrastar casos del pasado, con casos nuevos. Así se acelera tu experiencia y por eso, los bancos de archivos son útiles. A mí me gusta conservarlos de forma ordenada.



Una laptop convertida en un escáner puede ser una de las mejores opciones porque es portátil. Aunque una PC de escritorio también funcionará, no es conveniente debido a que no es portátil.

Los “kits” de software para laptops incluyen todo lo que necesitas para comenzar con el diagnóstico. Incluyen un cable de interfase que se conecta a tu laptop y también al conector de autodiagnóstico del vehículo, un disco de instalación, estuche e instructivo.

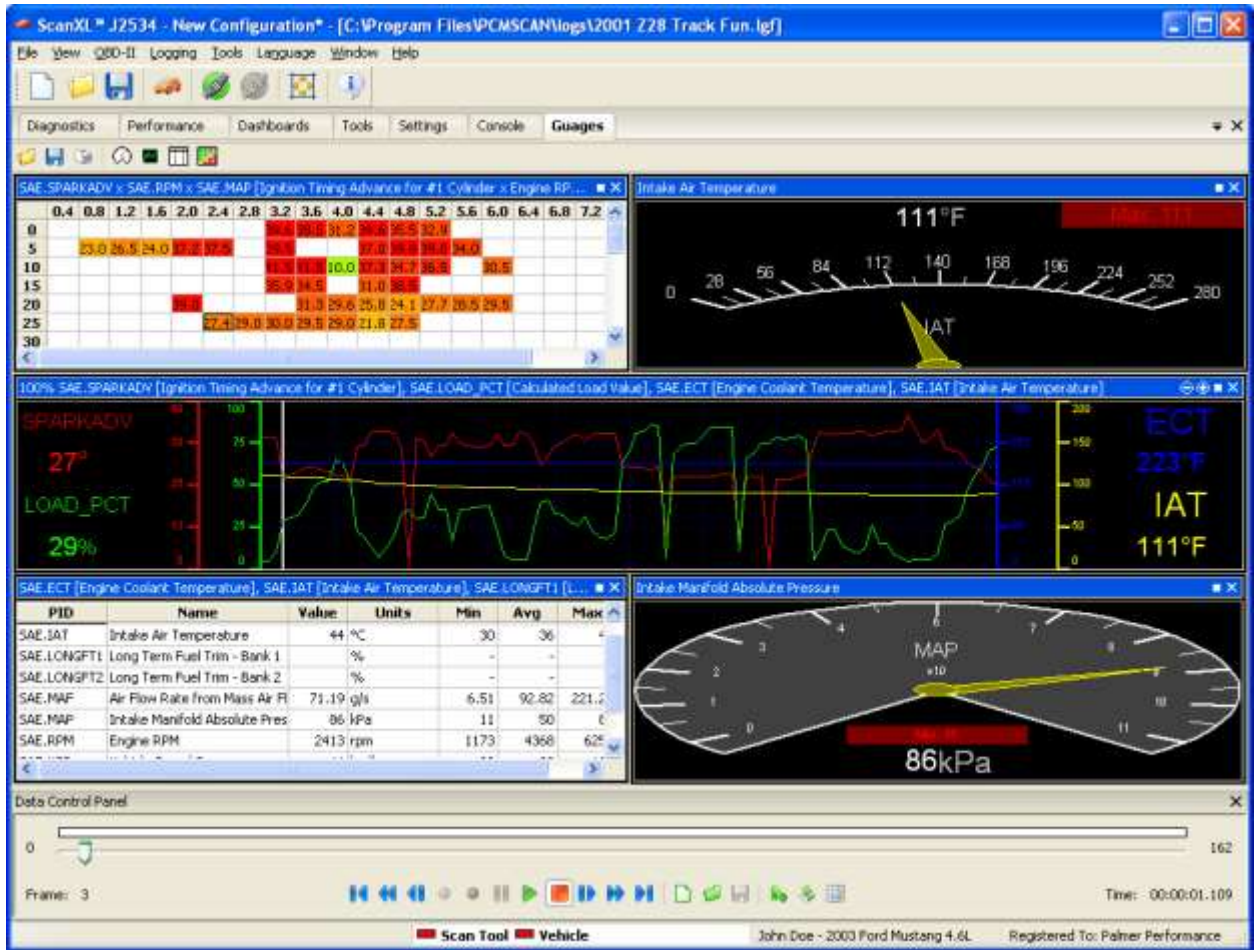
Una vez que ya lo instalaste y comienzas a realizar tus monitoreos de datos, según la marca del software que hayas adquirido, lucirá como se ve en la siguiente imagen. La información debe ser detallada y debe mostrarte con claridad el comportamiento de cada uno de los



parámetros de cada sensor. Mucho depende el estilo gráfico de cada uno de estos programas, pero los datos que te ofrecen deben todos incluirse, según las normas de OBD-II.



También una de las grandes ventajas con los softwares especiales para laptop/PC, y que ningún escáner puede hacer, es que tienes la opción de manipular las ventanas para visualizar toda la cantidad de información que tú quieras; esto te da un ventaja enorme ya que entre más información puedas revisar y analizar simultáneamente, mejor será la calidad de tu monitoreo. Observa la imagen siguiente para tengas una idea de lo que hablo.



Como te puedes dar cuenta, hoy tenemos demasiadas herramientas capaces y de alta calidad a nuestra disposición. Parece mucho, pero vamos a llegar al fondo de todo esto.

Por otro lado, también está la opción de utilizar una PDA cargada con un software para hacer monitoreos OBD-II. Aunque tienen más de 10 años de existir, no suelen ser muy populares pero lo cierto, es que son instrumentos que fueron diseñados casi exclusivamente para el diagnóstico automotriz. No son tan económicos como pudieran parecer, porque tienen muchas funciones. También existen diversos fabricantes que ofrecen productos de la mejor calidad, si acaso prefieres utilizar una PDA en lugar de una laptop o un escáner. Esta opción me parece también muy práctica.





Utilizar una PDA como escáner te da como principal ventaja, la facilidad de manejo por el tamaño pequeño del equipo, ya que cabe en tu bolsillo. No es tan popular como un escáner o las laptops con software en ambiente Windows, pues no se les ha dado mucha difusión.

La información de flujo de datos que despliegan en tiempo real es exactamente la misma que leería en un escáner o en una laptop. En la siguiente figura puedes ver la aplicación para Pocket PC de Windows, de algunos años atrás.



The screenshot shows the 'AutoEnginuity Sca' application window. The title bar includes the Windows logo, the application name, and system icons for network, volume, and time (12:55). The main content area is titled 'Live Vehicle Sensors' and contains a table with the following data:

Sensor	Value	Units
Long Term Fuel Tri...	-2.34	%
Short Term Fuel Tri...	-1.56	%
Long Term Fuel Tri...	-0.78	%
Short Term Fuel Tri...	-0.78	%
Engine RPM	697	r/min
Coolant Temperature	88	C
Air Flow Rate From ...	4.41	gm/s
Ignition Timing Adva...	13.5	deg
Calculated Load	24	%

Below the table, there is a dropdown menu showing 'B2S1 O2 Sensor Output Voltag' and an 'Add' button. A 'Remove All' button is also present. At the bottom, there is a navigation bar with tabs for 'DTCs', 'Meter', 'Graph', 'Grid', 'O2', 'Tests', and 'I/M'. The status bar at the very bottom contains the text 'Data Logging Vehicle Options Help' and a keyboard icon.

Y ahora con los teléfonos inteligentes y las aplicaciones, existen también muchas opciones y fabricantes y distribuidores que te ofrecen un conector Bluetooth que lo conectas al puerto OBD-II y por señal inalámbrica, se comunica con tu teléfono inteligente, o con tu tableta, y te funcionará también normalmente como un escáner OBD-II. Aunque suena atractivo, no me atrevo a recomendarte ampliamente esta opción, porque los desarrolladores de aplicaciones que he probado en esta forma, no siempre ofrecen lo mejor.

Puedes intentarlo por unos pocos dólares, pero en mi opinión, la calidad en la transmisión de los datos aún no satisface lo que espero de ellas. Considero que las aplicaciones OBD-II para teléfono móvil, al menos por ahora, son para entusiastas o aficionados que no tienen suficiente comprensión de lo que se necesita, para llegar a conclusiones correctas en un diagnóstico serio. Aun así, inténtalo y compara.







Existe además una versión de escáner para personas que no son profesionales en esta materia, pero que disfrutan de estar “informados” de lo que ocurre técnicamente con sus vehículos. Existen equipos que se instalan en la consola central del vehículo y con una pantalla LCD, desplegarán toda la información de flujo de datos, mientras el conductor maneja su vehículo. A algunos clientes esto les parece divertido y lo piden. Ofréceselos en tu taller. También puedes ofrecerles el conector Bluetooth con la aplicación en su teléfono. A muchos esto les entusiasma y acceden. En ambos casos ganarás un dinero extra.





Una vez que ya lo instalaste, simplemente conectas el cable por su parte trasera y lo diriges hacia el conector OBD-II, debajo del panel de instrumentos y listo: tu cliente ahora tiene un escáner básico y de uso “doméstico”, instalado de forma permanente en el vehículo.

Advertencia: cuando utilices un escáner mientras conduces el vehículo, ya sea una laptop, una PDA, una consola o un teléfono inteligente, mantén siempre tu vista en el camino y no en el monitor. La mayoría de los escáneres profesionales tienen la capacidad de grabar los datos, los cuales se analizan después que termines las pruebas de manejo.



CONECTORES DE DIAGNÓSTICO

Las reglas de OBD-II señalan que todos los vehículos de 1996 en adelante, deben incluir un conector universal de diagnóstico de 16 terminales. A este conector también se le conoce como el conector J1962, que es un nombre tomada de una especificación física y eléctrica asignada por SAE.



Además de su configuración estándar, el conector J1962 debe incluir ciertos circuitos que suministren voltaje y tierra para la conexión del escáner.

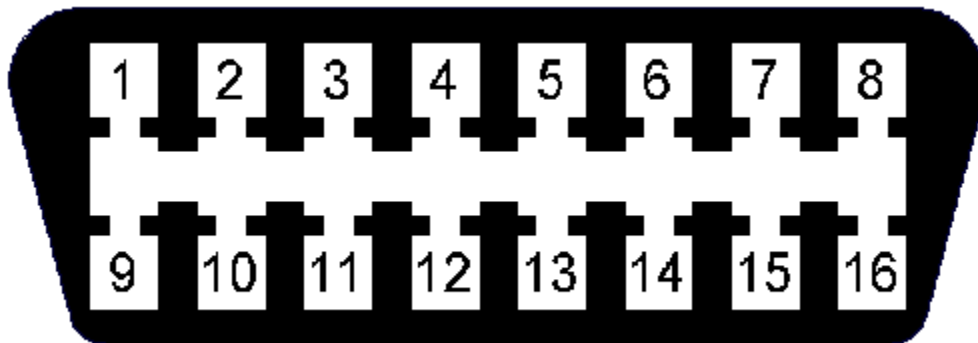
Las diferentes terminales del conector se utilizan por los diferentes fabricantes en distintas formas. Esto dependerá del protocolo de comunicación que utilicen. Todos los fabricantes deben seguir el Protocolo OBD-II, pero existen también otros protocolos. Estos otros protocolos son programas, “o lenguajes máquina”, utilizados por los escáneres y las PCM’s. Actualmente existen cuatro protocolos disponibles:

Protocolo	Terminal Utilizada del Conector J1962
J1850 VPW	2, 4, 5 y 16
ISO9141-2	2, 5, 7, 15 y 16
J1859 PWM	2, 4, 5, 10 y 16
ISO14230	4, 5, 7, 15 y 16



De forma general, los fabricantes asiáticos y europeos usan los protocolos ISO y KWP, mientras que General Motors utiliza J1850 VPW y Ford utiliza J1850 PWM. Las terminales del conector están configuradas de la siguiente manera:

Terminal	Designación
Pin 1	A discreción del fabricante
Pin 2	SAE J1850 Línea (Bus+) Línea positiva
Pin 3	A discreción del fabricante
Pin 4	Tierra de chasis
Pin 5	Señal de tierra
Pin 6	Bus de datos CAN, alto – ISO 15765-4
Pin 7	Línea K – ISO 9141-2/ISO14230-4
Pin 8	A discreción del fabricante
Pin 9	A discreción del fabricante
Pin 10	SAE J1850 (Bus-) Línea negativa
Pin 11	A discreción del fabricante
Pin 12	A discreción del fabricante
Pin 13	A discreción del fabricante
Pin 14	Bus de datos CAN, bajo - ISO 15765-4
Pin 15	Línea L
Pin 16	Positivo de batería





La SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices) también ha recomendado que la ubicación del conector J1962, o simplemente conector de diagnóstico, sea debajo del tablero de instrumentos del lado del conductor.

Ahora todos los vehículos de todas las marcas tienen un conector estandarizado; también, un paquete universal de códigos de diagnóstico; un mismo tipo escáner que puede utilizarse en cualquier vehículo; y cualquier técnico automotriz puede acceder a estos códigos con un escáner genérico, relativamente accesible en costo.

Los escáneres disponibles en el mercado incluyen buena documentación, así que es una buena práctica atender con detalle las instrucciones del manual del escáner que vayas adquirir. Antes de conectar un escáner a un conector de diagnóstico, inspecciona las condiciones del estado del conector; asegúrate de que todos los cables están conectados en la parte trasera del conector J1962 y de que los contactos están debidamente asentados en su sitio, dentro del conector. Asegúrate de que no haya corrosión en las terminales y de que las mismas terminales no estén dobladas, chuecas o en mal estado.

A continuación te presento las ubicaciones físicas del conector OBD-II, que vas a encontrar en la mayoría de los vehículos:



4Runner 2003



Mazda 626 2001



Hyundai Sonata 2006





Kia Rio 2003



Jeep Grand Cherokee
2006





Mitsubishi Eclipse
2006



Honda Accord 1997





Audi A4 1997



Toyota Avalon 1997





BMW Serie 5
2000



Honda Civic 1999





Volkswagen Jetta
1998



Volkswagen Passat
1996





Ford Focus 2001



Toyota Camry 1996





Toyota Previa 1996



Nissan Altima 1997



Dodge Stratus 2002



Isuzu Trooper 1999



Toyota Land Cruiser
2000



ESTRATEGIA DE LA LUZ CHECK ENGINE

El protocolo OBD-II requiere que la luz Check Engine se ilumine y se apague, de acuerdo a un conjunto de pautas estrictas. Este sistema fue diseñado para controlar el funcionamiento de circuitos y subsistemas relacionados con las emisiones, así como fallas de alto impacto. Cuando se detecta una falla que provoca que el vehículo exceda 1.5 veces las normas de emisiones, la luz Check Engine se iluminará y un código DTC se almacenará. La luz Check Engine permanecerá iluminada hasta que el sistema, o el componente defectuoso pasen la misma prueba por 3 “viajes” consecutivos, sin haber tenido ninguna falla relacionada con las emisiones. Esto significa que luego del diagnóstico y la reparación, debes conducir el vehículo durante 3 viajes de conducción completos y si al encender el vehículo en el viaje número 4 la luz Check Engine no se ilumina, significa que tu trabajo lo hiciste. Obviamente, si se ilumina en el segundo o en el tercero, significa que el problema persiste. (Aunque suene obvio, muchos técnicos desconocen esto.)

No debes olvidar que la luz Check Engine solo está relacionada con problemas que afecten las emisiones. El símbolo del motor lo estableció la organización ISO y el propósito, es que al iluminarse, el diagnóstico y reparación se hagan de forma inmediata. Esto significa que a pesar de que la luz Check Engine se encuentre apagada, de todas maneras sí pueden existir códigos DTC almacenados en la PCM y serán de otra índole y que los vamos a ver en la sección de videos de la “Estrategia de los Códigos”.



PRUEBA DE BOMBILLAS CHECK ENGINE

El protocolo OBD-II requiere que se realice una prueba de buen funcionamiento de bombillos. Cada vez que la llave de ignición sea movida a la posición de encendido “On”, la lámpara debe iluminarse. En la mayoría de los vehículos debe apagarse, luego de tan solo unos pocos segundos.



LÁMPARA CHECK ENGINE DESTELLANDO

Cuando ocurren fallas de motor severas que puedan impactar negativamente en el convertidor catalítico, el protocolo OBD-II está programado para que la luz Check Engine destelle, encendiéndose y apagándose una vez por segundo. La intención del destello es recomendar que el vehículo se apague y se deje de utilizar inmediatamente. Si se continúa conduciendo, es posible que el exceso de emisiones provoque que el convertidor catalítico se active en exceso y se ponga al rojo vivo. Esto podría ocasionar un incendio.

LÁMPARA CHECK ENGINE ENCENDIDA

La iluminación continua y permanente de la luz Check Engine indica que un problema ha sido detectado y el vehículo debe recibir servicio lo antes posible, para evitar daños al catalítico.

LÁMPARA CHECK ENGINE APAGADA

El protocolo OBD-II apagará la luz Check Engine, siempre y cuando la falla no regrese en 3 “viajes” consecutivos, como ya te lo expuse. Con tres conducciones normales, según los hábitos del conductor, debe ser suficiente para confirmar que la falla no volverá ni que el código se repetirá.



ESTRUCURA DE CODIGOS DE FALLA DE LUZ CHECK ENGINE CÓDIGOS DE FALLA DEL PROTOCOLO OBD-II

Bajo las reglas del Protocolo OBD-II, todos los fabricantes automotrices deben cumplir con la estandarización de los códigos DTC.

El formato universal de los DTC en OBD-II consiste en un código alfanumérico de 5 caracteres, consistentes de una letra, seguido por cuatro números. Todos los códigos inician con una letra y según sea el tipo de falla, podrá ser una de las siguientes:

P – Tren de fuerza, o tren motriz.

B – Carrocería, o ‘Body’

C – Chasis

U – Red de comunicación (Network)

De acuerdo. Eso fue sobre el primer caracter, que le corresponde a una letra. Ahora vayamos al segundo caracter , que siempre será un número. (**P0457**)

El primer número en el DTC te indica si el código es estandarizado de SAE, es decir, que es un código universal aplicable a todos los vehículos OBD-II de cualquier fabricante, o si se trata de un código específico del fabricante del vehículo. (**P1352**)

Los tres números restantes nos proporcionan información relativa al sistema y circuito específico del vehículo, involucrado con el problema.

Ahora te sugiero estudiar las siguientes tablas. Tómate tu tiempo.

Análisis de la Estructura de un DTC

La letra al comienzo de un DTC identifica la función del dispositivo verificado.

P – Tren de Fuerza (O Tren Motriz)

B – Carrocería (Body)

C – Chasis

U – Red (Network)

El 1er número en un DTC indica quién es responsable de la definición del DTC:

0 – SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices)

1 – Fabricante (Marca del vehículo)



El 2do dígito en un DTC indica el subgrupo al que el DTC pertenece. Los posibles subgrupos son:

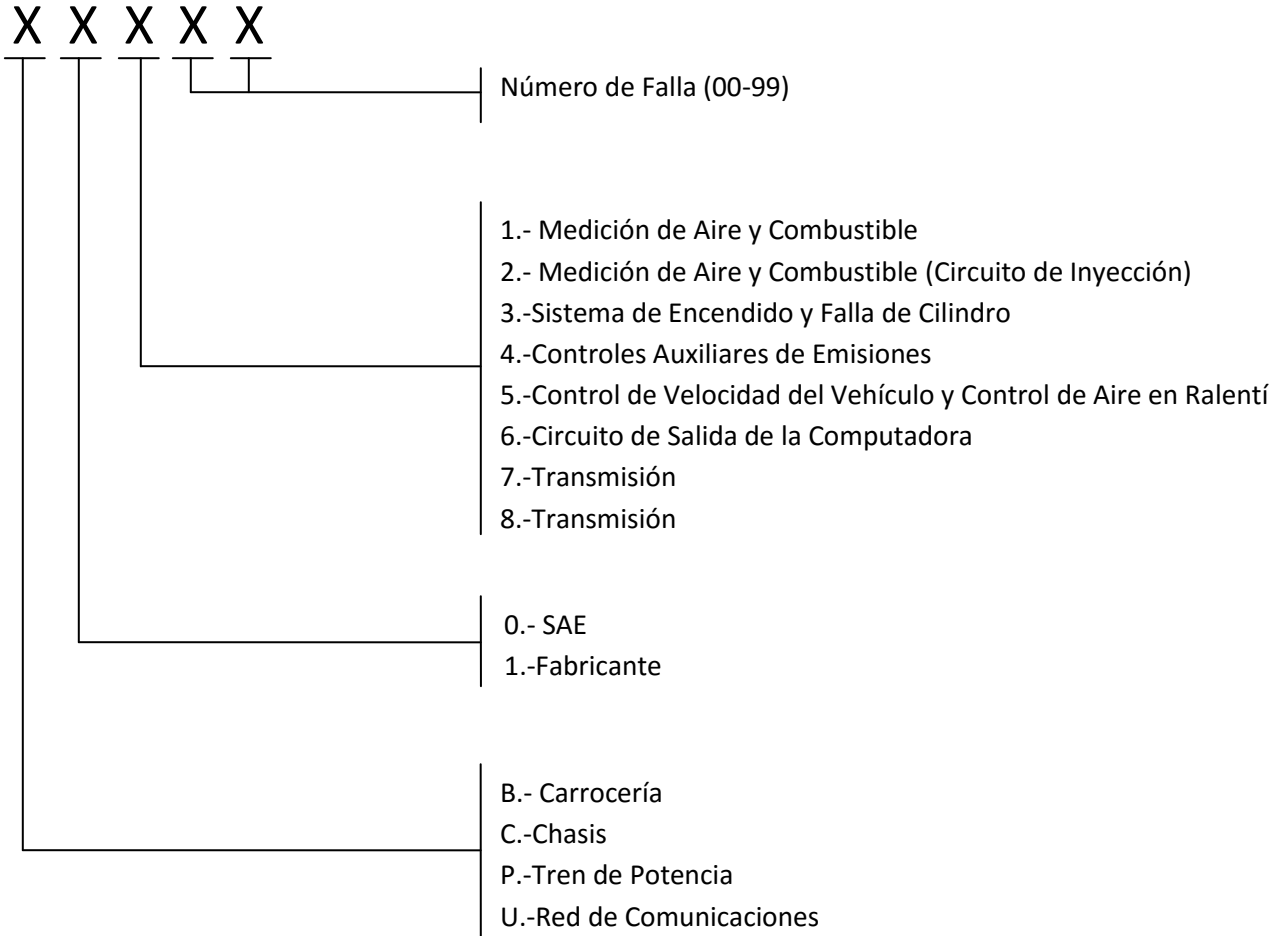
0 – Sistema total
1 – Control del aire/combustible
2 – Control del aire/combustible
3 – Falla en sistema de encendido
4 – Controles de emisiones auxiliares
5 – Control de velocidad ralentí
6 – PCM (Entradas y salidas)
7 – Transmisión
8 – Transmisión

El 3ro y 4to dígito indican la zona específica del problema. Ejemplo del código P1711 sería así:

P – DTC de un problema en el tren de fuerza
1 – Código definido, según las especificaciones el fabricante del vehículo
7 – Subgrupo de problemas relacionados con la transmisión
11 – Sensor de temperatura del aceite de transmisión y circuitos relacionados

Ejemplo de la tabla anterior: P1711

Con la implementación de OBD-II, un sistema estandarizado de códigos DTC se convirtió rápidamente en un beneficio mayor. Ahora todo es más fácil. Ya lo dije una vez, pero lo voy a reiterar: los códigos de falla DTC están configurados en una estructura alfanumérica (de letras y números) de 5 caracteres y que está construida de la siguiente manera:





EJEMPLO

Digamos que el monitor de falla de cilindro corrió de forma normal y detectó un problema de falla en alguno de los cilindros; se corrió el número de viajes necesarios y luego de realizar las pruebas pertinentes, el Protocolo OBD-II llega a la conclusión de que, efectivamente, existe una falla en uno de los cilindros. ¿Enseguida qué sucede? OBD-II almacenará el código DTC en la memoria de la PCM e iluminará la luz Check Engine.

Ahora bien, el razonamiento que el Protocolo OBD-II siguió para etiquetar al problema, antes de almacenarlo como un código DTC, es este:

El Protocolo OBD-II sabe que es un problema del Tren de Potencia, por eso, el primer carácter de la primera posición lo designa con la letra P. La PCM tiene cuatro opciones que son B, C, P y U, pero el problema de falla de cilindro corresponde a la P.

Entonces, según las reglas de OBD-II, el código comenzará con la letra P.

Hasta ahora, podemos decir que el código es PXXXX

Ahora, como el monitor de falla de cilindro forma parte del protocolo OBD-II y no del fabricante, (recordemos que el protocolo OBD-II no es un invento de los fabricantes, sino un lenguaje universal emitido por SAE), entonces el segundo carácter en la estructura del código será un '0'.

Por lo tanto, hasta ese momento el código es POXXX.



Enseguida, el Protocolo OBD-II continúa armando el código y sigue con el tercer caracter. Dado que la naturaleza del problema detectada por el el protocolo es precisamente, una falla en uno de los cilindro, la etiqueta de tercer caracter será el numero 3; esto se debe a que las reglas de OBD-II nos dicen que la tercera posición, dentro de la estructura alfanumérica del código DTC, le corresponde al sistema que presenta la falla.

Entonces, en este caso el Protocolo OBD-II tomará el número 3 para ubicarlo en la tercera posición.

De esta forma, el código ahora sería P03XX.

Seguidamente, solo falta ubicar el cilindro en el que ocurre el problema. Dado que el Protocolo OBD-II constantemente está monitoreando de forma casi ininterrumpida, la velocidad de giro del cigüeñal en busca de inconsistencias sobre los momentos exactos en los que el cigüeñal se retrase al girar, si el retraso llegara a ocurrir, entonces el monitor estará en posibilidades de calcular cuál fue el momento en que ocurrió el retraso. El resultado de esos cálculos le indica a OBD-II cuál fue el cilindro que no cumplió su función; es decir, si la PCM sabe el momento en que debe energizar a un inyector, y si además conoce el momento exacto en que se debe aterrizar el negativo de bobina de ese cilindro, y la PCM energiza al inyector y aterriza el negativo y aún así, ocurriera el retraso de la llegada del tiempo de admisión y compresión, entonces con esa información el Protocolo OBD-II determina cuál fue el cilindro que llegó tarde.

Si se tratara de un motor de 6 cilindros, que tuviera algún problema por un inyector en mal estado, baja compresión quizá por un anillo desgastado o válvula quemada o tal vez por un cable de bujía o el secundario de bobina que no tiene chispa, el monitor no tiene manera de saber la causa, pero lo que si puede hacer, es deducir cuál fue el cilindro que no responde y lo hace por medio de un cronómetro y ese cronómetro, es el sensor del cigüeñal. Por medio de sus cálculos de tiempo del giro del cigüeñal es como el Protocolo OBD-II determina de cuál cilindro se trata. Y para terminar nuestro ejemplo, supongamos que determinó que se trata del cilindro número 6.

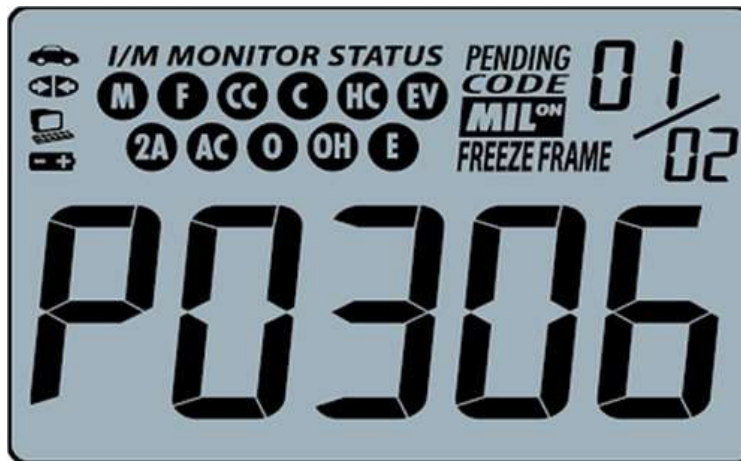
De esta forma, el código DTC completo sería P0306.

En este ejemplo lo que el código te está diciendo con la letra “P”, es que hay un problema en el tren de potencia; enseguida, con el “0” te está indicando que este es un código genérico que corresponde al protocolo OBD-II; luego, con el numero “3” te dice que se trata de una falla en uno o más cilindros; finalmente con el “04” te revela que es el cilindro 4 el que tiene un problema.



El código no puede decirte más. A partir de ahí, es tu turno profundizar en la causa por la que está presentándose ese código: baja compresión (anillos, válvulas, balancines, bujía floja, rosca gastada, etc), falta o exceso de combustible (inyectores con fuga, inoperantes o tapados) o tal vez, ausencia de chispa o chispa muy tenue (bobina, cable, bujía, etc. en mal estado).

Ese tipo de pruebas ya te corresponde a ti realizarlas y concluir el diagnóstico. Pero la parte más difícil del trabajo, ya la realizó el Protocolo OBD-II, mostrándotelo en forma de un código de 5 caracteres.



Esta es la estructura de los códigos de falla DTC, según el lenguaje OBD-II.

En el Protocolo OBD-II existen 8 los sistemas y a cada uno le corresponden hasta 100 códigos diferentes. Entonces estamos hablando, como mínimo, de 800 códigos en total que empiezan con “P0” y continúan con la numeración XYZ; si a eso le sumamos que también existen los códigos especiales por cada fabricante, que también comienzan con la numeración P1, P2 y P3, hablamos entonces de poco más de 5 000 códigos de falla y esa lista sigue creciendo cada día, junto con los códigos B, C y U que son de Carrocería (Body), Chasis y Red de Comunicación (Network). Son muchos, pero no necesitas memorizarlos. Basta con que estés enterado de este detalle y puedas consultar las tablas. Existen muchas guías gratuitas disponibles, pero están limitadas en la calidad de su información.

Existen también catálogos enteros y obras dedicadas exclusivamente a los códigos de falla, de tal manera que la magnitud de esa información se sale fuera del alcance de esta obra; el objetivo de este capítulo no es mostrarte los listados completos, sino enseñarte de dónde es que surge la nomenclatura del código de falla en OBD-II, y cómo se entiende mejor para que luego puedas explorarlos con mayor profundidad.



Los códigos de falla y su descripción siempre vienen mejor explicados junto con el escáner que adquieres. Cuando adquieras un escáner, asegúrate de que venga acompañado con un disco compacto que incluya los listados de códigos.

BORRADO DE CÓDIGOS

Solo existen dos maneras de borrar códigos en OBD-II:

1. Después de que el vehículo haya sido operado, sin que la falla se repita dentro de los siguientes 40 u 80 ciclos de calentamientos. (El número depende de la falla).
2. Borrarlo manualmente utilizando el escáner. Cuando los códigos se borran con el escáner, también se borran todos los códigos no relacionados con la falla detectada originalmente. Se borran los códigos del sistema de carrocería (Body), red de datos (Network), transmisión, el estado de pruebas de monitores (Readiness Monitor Status), cuadro de datos congelados (Freeze Frame data) y la información de la adaptación de control en la entrega de combustible (STFT y LTFT), que se hubiera almacenado en el tiempo.

Antes de borrar códigos, siempre debes anotar todos los códigos y los datos del Freeze Frame. Algunos escáneres lo pueden grabar en un banco de archivos. Otros no pueden hacer esto. Todo depende de las capacidades que cada escáner tenga. Sea como como sea, luego de borrar los códigos, el vehículo debe conducirse durante tres ciclos de manejo completos. Si el código no regresa, significa que tu reparación fue exitosa.

RESUMEN

El protocolo OBD-II está diseñado para controlar el funcionamiento de los componentes y sistemas relacionados con las emisiones. Los vehículos OBD-II deben seguir pautas estrictas para controlar la luz Check Engine, lo que incluye: lámpara encendida, lámpara apagada y lámpara destellante.

Los códigos en el protocolo OBD-II utilizan un arreglo de 5 dígitos. El propósito es para reducir el tiempo en el proceso de decisión y la dificultad del diagnóstico, al poseer definiciones que son consistentes y hasta cierto punto predecibles, sin importar cuál sea el fabricante del vehículo.